

2.

JP Application Laid-Open No. Sho-54-24457

Laying-Open Date: February 23, 1979

Claim

1. A method of swelling treatment of organic sludge, characterized in that organic sludge is heated and pressurized in a closed state, and releasing the pressure in a moment to thereby rupture cell membrane of the sludge so as to make water contained inside the cell membrane to flow out, whereby the sludge comes into a liquid state.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 54-024457

(43)Date of publication of application : 23.02.1979

---

(51)Int.Cl. C02C 3/00  
C02C 3/00

---

(21)Application number : 52-089249 (71)Applicant : UBE IND LTD

(22)Date of filing : 27.07.1977 (72)Inventor : MURASE TAMOTSU

NAKAJIMA TERUJI

KIMOTO MASAYUKI

TANIGAWA NORINAGA

---

## (54) PROCESS FOR SWELLING TREATMENT OF ORGANIC SLUDGE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the subject process comprising the steps of: heating organic sludge and applying pressure thereto, thereafter subjecting the same to swelling treatment, thereby breaking cell membrances of activated sludge and liquefying the same, and dehydrating the sludge.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

①特許出願公開  
昭54-24457

⑩Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 02 C 3/00

識別記号  
102  
CDS

⑨日本分類  
91 C 91  
13(7) A 31

庁内整理番号  
7729-4D  
7729-4D

⑩公開 昭和54年(1979)2月23日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑩有機性汚泥の膨化処理方法

⑪特 願 昭52-89249

⑫出 願 昭52(1977)7月27日

⑬発明者 村瀬保

宇部市大字小串1978番地の5

宇部興産株式会社中央研究所内

同 中嶋照治

宇部市大字小串1978番地の5

宇部興産株式会社中央研究所内  
木本正雪

宇部市大字小串1978番地の5

宇部興産株式会社中央研究所内  
谷川宣良

宇部市大字小串1978番地の5

宇部興産株式会社中央研究所内  
宇部興産株式会社

宇部市西本町1丁目12番32号

明細書

1. 発明の名称

有機性汚泥の膨化処理方法。

2. 特許請求の範囲

密閉した状態で有機性汚泥を加熱・加圧し、この圧力を瞬時に開放することにより汚泥の細胞膜を破壊し細胞膜内部の含有水を流出させることにより汚泥を液状にすることを特徴とする有機性汚泥の膨化処理方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は工場排水、都市下水などにより有機物を溶存する排水を処理するための有機性汚泥の乾燥工程の前処理として有機性汚泥を加熱・加圧し、さらに膨化処理して有機性汚泥を液状化するための膨化処理方法に関するものである。

従来よりこの排水を処理するために細菌、藻類を使用する活性汚泥法、散水汙泥床法や消化汚泥法などが広く行なわれている。

ところが、これらの処理法にともなって排出される余剰汚泥は適度な肥料成分をもつ資源である

ことは確認されながら適当な乾燥方法がないために、大部分は焼却処理されているのが現状である。

この余剰汚泥の発生量は将来は1,000万トン(年間)に達すると言われており、したがって経済的な乾燥方法を見つけることは大資源の有効利用になるだけでなく、焼却に要する莫大なエネルギーの節約になることが明白である。

余剰汚泥は、従来の技術により沈殿、濃縮、加圧、脱水を行った後でも水分含有率90%を越え、放置しておけば悪臭を発生するため、産業廃棄物規制等により埋立処理は禁止されている。

したがって、この水分含有状態のまま下記の装置によって処理され、埋立地に廃棄されているのが普通である。

焼却法 横型キルン焼却炉、竖型焼却炉

乾燥法 バンド乾燥炉、流動乾燥炉

焼却法と乾燥法とを比べた場合、汚泥の資源化によって処理費を軽減できるという点で乾燥法のほうが業界に於ては有効な処理法とされている。

従来の処理法を技術的に検討すると、前記の焼

却または乾燥炉に共通している点は空気と汚泥を混合状態にして加熱していることである。したがって汚泥を加熱すると同時に空気をも加熱するので、加熱された大量の空気は熱ガスの状態で外部に放出されている。(1部に既熱を利用したものもあるが完全な形のものはない)これに加えて排ガス中には水分が気化した蒸気を多量に含んでおり、気化に要した蒸気潜熱はそのまま外に持ち去られている。これが汚泥焼却、乾燥に際し、多量の燃料費を要する主な原因であって、この発明は上記の原因を解消させることによって燃料を大巾に節約することができるようになしたものである。

つぎに、この発明の有機性汚泥の膨化処理方法を実施した1実施例を図面によって説明する。

1は汚泥を輸送するコンベヤ、2は汚泥を圧送するポンプ、3は汚泥熱交換器、4は汚泥膨化処理槽、P<sub>1</sub>は汚泥を圧送するポンプ1の排出口より汚泥熱交換器3を経て汚泥膨化処理槽4の汚泥送入口(つぎに述べる)に到る汚泥輸送管、5は汚泥膨化処理弁、6は汚泥分離器、P<sub>2</sub>は汚泥膨

(3)

ステームジャケット4<sub>1</sub>を設ける。さらに汚泥輸送管P<sub>2</sub>の殆んど全長にわたってステームジャケット4<sub>2</sub>を設け、両ステームジャケット4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>は蒸気連通管4<sub>3</sub>によって連通される。

4<sub>4</sub>は蒸気送入口、4<sub>5</sub>は蒸気排出口である。蒸気送入口4<sub>4</sub>は第1図に示すように加熱蒸気送入管P<sub>3</sub>によって蒸気発生源に連通する。また、凝縮水排出口4<sub>6</sub>は凝縮水排出管P<sub>4</sub>によってつぎに述べる気水分離器に連通する。

汚泥分離器6の本体の上部には加熱された液状の汚泥より発生した蒸気を排出するために蒸気排出管6<sub>1</sub>を設け、また本体の底部には加熱された液状の汚泥(膨化処理汚泥)を排出するための汚泥排出口6<sub>2</sub>を設ける。蒸気排出管6<sub>1</sub>は汚泥分離蒸気排出管P<sub>5</sub>によって蒸気圧縮機7に連通する。6<sub>2</sub>は汚泥送入口である。

7は膨化処理された汚泥を輸送するポンプ、8はドラム乾燥機、9は蒸気圧縮機、10は逆止弁である。

8<sub>1</sub>はドラム乾燥機8において加熱された液状

特開昭54-24457(2)  
化処理槽4の汚泥(加熱汚泥)排出口と汚泥分離器6の汚泥送入口とを結ぶ汚泥輸送管である。

なお、汚泥膨化処理槽4、汚泥膨化処理弁5および汚泥輸送管P<sub>2</sub>を主体として有機性汚泥の膨化処理装置を構成する。

汚泥膨化処理槽4は第2図に示すように本体4<sub>1</sub>は蓋4<sub>1</sub>と胴体4<sub>2</sub>とをフランジで結合し、密閉して構成される。

蓋4<sub>1</sub>の中心上面にはサポート4<sub>3</sub>を固着し、サポート4<sub>3</sub>の上端には電動機4<sub>4</sub>を設ける。電動機4<sub>4</sub>の動力軸4<sub>5</sub>に攪拌軸4<sub>6</sub>を直結する。攪拌軸4<sub>6</sub>は蓋4<sub>1</sub>の上端を貫通して胴体4<sub>2</sub>の底部に近くまで垂直に伸び、その先端に攪拌羽根4<sub>7</sub>を装着する。

攪拌羽根4<sub>7</sub>は第2図に示すようにロ字形に形成され、その表面は胴体4<sub>2</sub>の殆んど全体の内壁および底面に殆んど接する程度に抜けられる。

4<sub>8</sub>は汚泥送入口、4<sub>9</sub>は汚泥(加熱汚泥)排出口である。

胴体4<sub>2</sub>の高さの殆んど全体にわたって外壁に

(4)

汚泥より発生した蒸気を排出するための蒸気排出管である。この蒸気は蒸気排出管8<sub>1</sub>によって前記した汚泥分離器6より発生した蒸気を排出する汚泥分離蒸気排出管P<sub>5</sub>に合流する。

1<sub>1</sub>はドラム乾燥機8において汚泥(膨化処理された汚泥)の乾燥操作を開始するときに必要な蒸気を供給するためおよび放熱などにより不足してくる蒸気を常時補充するための補助蒸気輸送管、1<sub>2</sub>は逆止弁、1<sub>3</sub>は定圧弁である。

1<sub>4</sub>はステームトラップ、1<sub>5</sub>は汚泥膨化処理槽4の凝縮水排出口4<sub>6</sub>より排出された凝縮水より発生する蒸気を分離する気水分離器、1<sub>6</sub>は気水混合器、1<sub>8</sub>はポンプである。

P<sub>3</sub>は気水分離器1<sub>5</sub>より分離された蒸気を気水混合器1<sub>6</sub>に送出するための分離蒸気排出管である。(このとき、気水混合器1<sub>6</sub>はエゼクターの役目をする。~)

なお、気水分離器1<sub>5</sub>において分離された蒸気は分離蒸気排出管P<sub>5</sub>が分離蒸気排出管P<sub>3</sub>に合流することによって気水混合器1<sub>6</sub>に送られる。

(5)

-324-

(6)

P<sub>6</sub>は気水分離機13において分離された熱水をポンプ18によって吸出する分離水吸出管である。

P<sub>9</sub>は気水分離器15において分離された熱水をポンプ18によって吸出する分離水吸出管である。

P<sub>11</sub>はポンプ18より気水混合器16に熱水を輸送する水輸送管である。

P<sub>10</sub>は気水混合器16で熱水を気水分離器13, 15より分離・排出された蒸気とを混合した気水を汚泥熱交換器3に送るための気水輸送管である。

また、P<sub>12</sub>は汚泥熱交換器3において気水混合器16より送られた気水がポンプ2によって圧送された有機性汚泥と熱交換し、その結果蒸気は凝縮し、熱水は温水となつたものを系外に排出する排出管である。

この発明を実施した実施例およびその実施例を採用した有機性汚泥の乾燥系統は上記のように構成されているので、有機性汚泥の乾燥処理はつぎのようにして行なわれる。

(7)

る。

一方スチームジャケット4a内の蒸気は凝縮水排出口4gより凝縮水排出管P<sub>10</sub>を通って気水分離器15に送られる。ここで凝縮水より発生する蒸気は分離されて分離蒸気排出管P<sub>11</sub>を通って気水混合器16に送りこまれ、熱水は分離水吸出管P<sub>9</sub>を通りポンプ18によって吸出される。

この膨化処理操作について、さらに詳細に説明するとつぎのとおりである。

汚泥膨化処理槽4内に導入された汚泥はアンコ状、または糊状をなしており、水分の約60%は細胞膜の中に入っている。(残りの40%は細胞間の間隙を満たす自由水である。)

したがって、細胞膜を破って水を出さなければ汚泥の乾燥処理は達成されない。

細胞膜を破ることは単なる遠心分離や圧力をかけただけでは不充分である。

この発明を実施すると汚泥膨化処理槽4内の温度と圧力が上昇し、汚泥の各細胞は常温、常圧のもとでは蒸気になるエネルギーを蓄積する。この状

特開昭54-24457(3)

有機性汚泥はコンベヤ1によってポンプ2にて送られ、さらにポンプ2によって圧送され汚泥輸送管P<sub>8</sub>に導かれて汚泥熱交換器3に入る。

汚泥は汚泥熱交換器3内で気水混合器16を経て送られて来た気水と熱交換により加熱され(95℃付近まで)さらに汚泥輸送管P<sub>8</sub>に導かれて汚泥膨化処理槽4に入る。

汚泥膨化処理槽4の汚泥送入口41より本体4a内に入った汚泥(加熱汚泥)は蒸気発生源より送られてきて蒸気送入口4pよりスチームジャケット4a内に充満した蒸気によって一定時間(30分ないし1時間)、加熱(160℃程度)、加圧(5kg/cm<sup>2</sup>程度)される。

さらに電動機4eの駆動により本体4a内を回転する搅拌羽根4hによって汚泥は本体4aの内壁に付着するのを妨げられ、また既に付着したものは剥取られる。

処理が終った汚泥は汚泥膨化処理弁5の開放により汚泥膨化処理槽4の内部圧力で瞬時に汚泥輸送管P<sub>10</sub>を通って排出され、汚泥分離器6内に入

(8)

頃で汚泥膨化処理弁5を開放すると細胞内の水は急速に気化・膨脹し、その圧力で細胞膜を破ることができる。この操作を膨化処理といふ。

膨化処理された汚泥は液状になっており、遠心分離機などで簡単に液体と固体を分離することができる。

下表は膨化処理した汚泥を遠心分離機を使用して汚泥の固液分離を行った結果の試験例を示すものである。

#### 試験例 1

加熱時間 (min)	加熱温度 (℃)	膨化圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	分離液量 (%)	固形分量 (%)
30	160	8	50.0	50.0
	175	11	59.4	40.6
	185	14	78.2	21.8
	200	16	85.6	14.4
	220	24	91.1	8.9

(9)

試験例 2

加熱時間 (min)	加熱温度 (°C)	膨化圧力 (kg/cm²)	分離液量 (%)	固体分量 (%)
60	150	8	0	100
60	165	11	65.5	34.5
60	180	15	77.5	22.5
60	200	17	83.3	16.7
60	220	24	93.6	6.4

なお、遠心加速度  $2600 \times g$  (米/秒·秒)

遠心分離温度 20°C とする。

さて、膨化処理された汚泥分離器 6 に入った汚泥は、汚泥分離器 6 内で液状の汚泥と汚泥より発生した蒸気に分かれる。

汚泥は汚泥分離器 6 の底にたまり、ポンプ 7 により汚泥排出口 6b よりとり出され膨化汚泥輸送管 P8 に導かれてドラム乾燥機 8 内に送りこまれる。

一方、汚泥より発生した蒸気は汚泥分離蒸気排出管 P9 に導かれて蒸気排出管 6a より蒸気圧縮機 9 に誘引される。

ドラム乾燥機 8 内に送りこまれた汚泥(液状)

(11)

また、不凝縮性ガスは不凝縮ガス排出管 P4 により系外に排出される。

気水分離器 13 に送りこまれた凝縮水は、ここで凝縮水より発生する蒸気は分離されて気水分離器 13 より排出し、分離蒸気排出管 P10 を通り気水分離器 15 で発生した蒸気を合流して気水混合器 16 内に送りこまれる。

吸った熱水は分離水吸出管 P11 を通りポンプ 18 によって吸出される。

気水混合器 16 は気水分離器 13, 15 より送られた蒸気とポンプ 18 より送られた熱水とを混合して気水とし、この気水を汚泥熱交換器 3 に送りポンプ 2 によって汚泥熱交換器 3 に圧送された有機性汚泥との間で熱交換を行い、その結果気水は保有する熱を失い、蒸気は凝縮し、熱水は温水となって排水管 P12 によって系外に排出される。排出水の温度は 40°C ないし 50°C 程度である。

この発明の有機性汚泥の膨化処理方法を実施した実施例は上記のように構成され、その構成によって上記のように汚泥の膨化処理がなされるた

特開昭54-24457(4)  
は蒸気発生源からの加圧蒸気ならびに蒸気圧縮機 9 よりの蒸気(いづれも 2 kg/cm² 程度の圧力)によって乾燥され、製品汚泥輸送管 P5 によってドラム乾燥機 8 外に取出される。

ドラム乾燥機 8 外に取出された汚泥は製品汚泥(水分含有率 15 ~ 20% 程度まで乾燥されたもの)として倉庫(図示していない)などに貯蔵され、肥料の原料として使用される。

ドラム乾燥機 8 内の汚泥の加熱によって発生する蒸気は蒸気排出管 8b により取出され、汚泥分離蒸気排出管 P9 に合流して蒸気圧縮機 9 に誘引される。

この誘引された蒸気は蒸気圧縮機 9 で 2 kg/cm² 程度に加圧され、130°C 程度の蒸気となって圧縮蒸気導入管 P6 によって再びドラム回転機 8 に送られ汚泥の加熱に使用される。

蒸気はドラム乾燥機 8 内で放熱・凝縮して凝縮水となり、同時に不凝縮性ガスを発生する。

凝縮水は凝縮水輸送管 P12 に導かれて気水分離器 13 に送りこまれる。

(12)

めに、従来より遠心分離や加圧などでは殆んど不可能とされていた活性汚泥の細胞膜を破断することが本発明を使用することによって容易に行えるので、活性汚泥を完全に液状化することができ、活性汚泥の脱水、乾燥の前処理を十分に果たすことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の有機性汚泥の膨化処理方法の 1 実施例を採用した有機性汚泥の乾燥処理系統図、第 2 図はこの発明を実施した 1 実施例の縦断面図である。

1 は汚泥を輸送するコンベヤ、2 は汚泥を圧送するポンプ、3 は汚泥熱交換器、4 は汚泥膨化処理槽、4a は汚泥膨化処理槽の本体(以下 4a まですべて汚泥膨化処理槽に関連のもの)、4b は蓋、4c は胴体、4d はサポート、4e は電動機、4f は動力軸、4g は搅拌軸、4h は搅拌羽根、4i は汚泥送入口、4j は汚泥排出口、4k, 4m はステームジャケット、4l は蒸気管、4p は蒸気送入口、4q は凝縮水排出口、5 は汚泥膨化処理槽

(13)

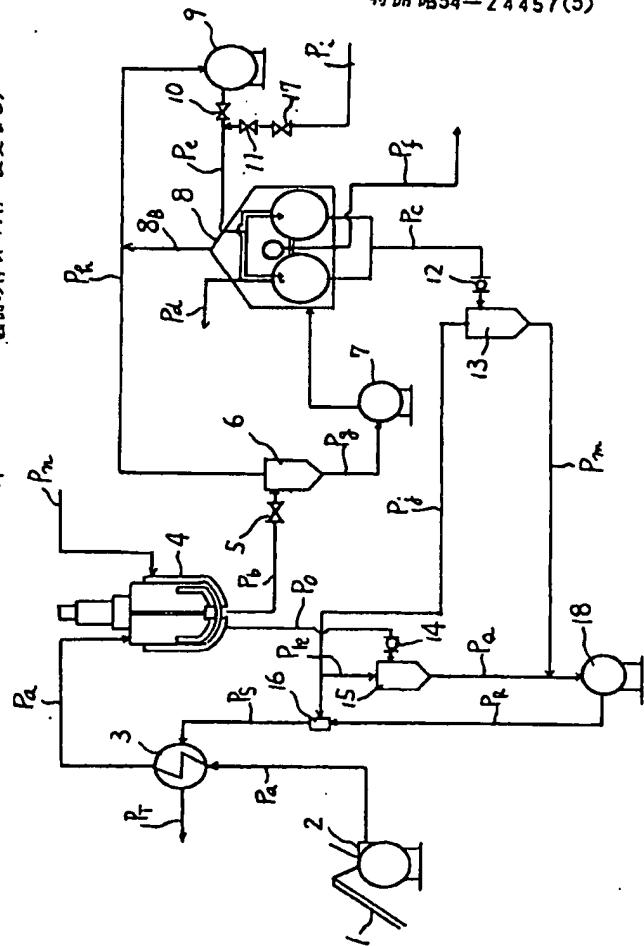
-326-

(14)

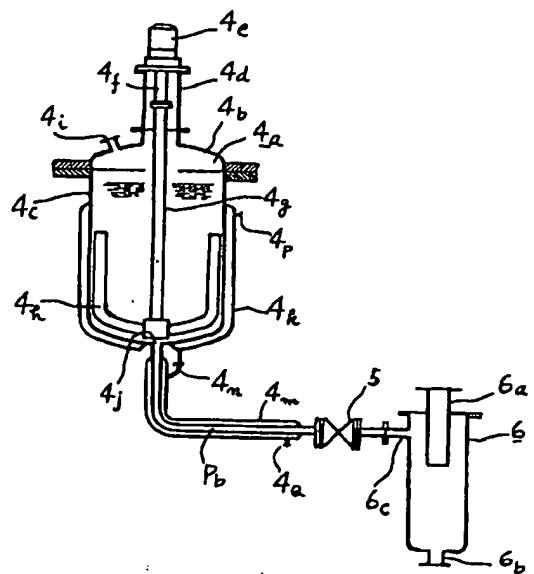
理弁, 6 は汚泥分離器, 6a は汚泥分離器の蒸気排出口 (以下 6c まで汚泥分離器に隣接のもの), 6b は汚泥排出口, 6c は汚泥送入口, 7 はポンプ, 8 はドラム乾燥機, 8B は蒸気排出管, 9 は蒸気圧縮機, 10, 11 は逆止弁, 12, 14 はステームトラップ, 13, 15 は気水分離器, 16 は気水混合器, 17 は定圧弁, 18 はポンプ, Pa, Pb は汚泥輸送管, P<sub>c</sub> は凝縮水輸送管, P<sub>d</sub> は不凝縮ガス排出管, P<sub>e</sub> は圧縮蒸気導入管, P<sub>f</sub> は製品汚泥輸送管, P<sub>g</sub> は膨化汚泥輸送管, P<sub>h</sub> は汚泥分離蒸気排出管, P<sub>i</sub> は補助蒸気輸送管, P<sub>j</sub> は分離蒸気排出管, P<sub>k</sub> は分離蒸気排出管, P<sub>l</sub> は分離水吸出管, P<sub>m</sub> は加熱蒸気導入管, P<sub>n</sub> は凝縮水排出管, P<sub>o</sub> は分離水吸出管, P<sub>r</sub> は水輸送管, P<sub>s</sub> は気水輸送管, P<sub>t</sub> は排水管である。

特湖昭54-24457(5)

# 第 1 図 画面の構成(内容:「変更なし」)



第 2 図



手 続 補 正 書 (方式)

特開昭54-24457(6)

昭和52年10月12日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願昭52-89249

2. 発明の名称

有機性汚泥の膨化処理方法

3. 補正をする者

事件との關係 特許出願人

山口県宇部市西本町1丁目12番32号

(020) 宇部興産株式会社

代表者 中 安 関 一



4. 補正命令の日付

発送日 昭和52年9月27日

5. 補正の対象

願書に添付の図面

6. 補正の内容

願書に添付の第1図ないし第2図を別紙添付図

面のとおり補正する。



以 上